

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-021884

(43)Date of publication of application : 29.01.1993

(51)Int.Cl.

H01S 3/139

H01S 3/086

(21)Application number : 03-172268

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

TOSHIBA ELECTRON ENG CORP

(22)Date of filing : 12.07.1991

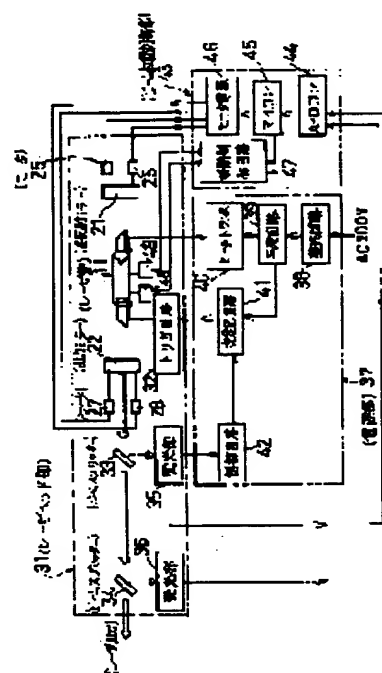
(72)Inventor : HACHIMORI YOSHIAKI

## (54) GAS LASER TUBE DEVICE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To provide a gas laser tube device wherein variations of a radiation direction of an output laser beam can automatically be corrected highly accurately.

CONSTITUTION: A gas laser tube device includes a plurality of laser beam position detector, parts 35, 36 provided at a predetermined interval frontally of an output mirror 22. Electric signals corresponding to laser beam positions yielded by the laser beam position detector parts are computed to control mirror inclination adjusting mechanisms 25, 26, 27, 28 or control the movement of the optical axis of a laser tube 11.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-21884

(43)公開日 平成5年(1993)1月29日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H01S 3/139  
3/086

識別記号

庁内整理番号

7630-4M

7630-4M

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2(全5頁)

(21)出願番号 特願平3-172268

(22)出願日 平成3年(1991)7月12日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(71)出願人 000221339

東芝電子エンジニアリング株式会社

神奈川県川崎市川崎区日進町7番地1

(72)発明者 八森 芳明

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地 東芝電

子エンジニアリング株式会社内

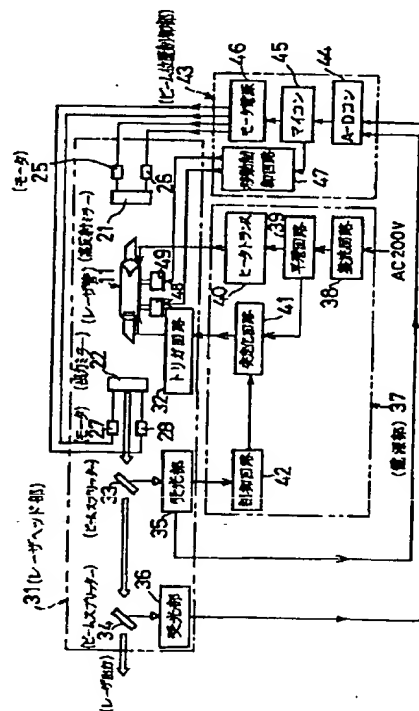
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54)【発明の名称】 ガス・レーザ管装置

(57)【要約】

この発明は、以上の出力レーザビームの放射方向の変動を高精度に自動補正できるガス・レーザ管装置を提供することを目的とする。

【構成】この発明のガス・レーザ管装置は、出力ミラー22の先に所定間隔をおいて複数のレーザビーム位置検出部35、36を設け、これらレーザビーム位置検出部によって得られたレーザビーム位置に対応する電気信号を演算処理してミラー傾き調整機構25、26、27、28あるいはこれとレーザ管11の光軸を移動制御するように構成したものであり、上記の目的を達成することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ガス・レーザ管の放電路を挟んで一方に配置された高反射ミラー及び他方に配置された出力側ミラー、これらミラーのうち少なくとも一方のミラーの傾きを調整するミラー傾き調整機構、前記レーザ管に付勢電力を供給する電源装置を備え、上記ガス・レーザ管のレーザ光出力を検出してミラー傾き調整機構を制御する構成のガス・レーザ管装置において、

上記出力側ミラーの先に所定間隔をおいて複数のレーザビーム位置検出部を設け、これらレーザビーム位置検出部によって得られたレーザビーム位置に対応する電気信号を演算処理して上記ミラー傾き調整機構を駆動し、少なくとも一方のミラーの傾きを調整するように構成されていることを特徴とするガス・レーザ管装置。

【請求項2】 支持台に対してガス・レーザ管を平行または斜め方向に移動制御できるように移動制御素子が設けられ、レーザビーム位置検出部によって得られたレーザビーム位置に対応する電気信号を演算処理して前記移動制御素子を駆動制御し、ガス・レーザ管放電路の光軸を移動制御するように構成された請求項1記載のガス・レーザ管装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、ガス・レーザ管装置に係わり、とくにその出力レーザビームの方向変動を抑制する機構を備える装置の改良に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 ガス・レーザ管装置は、一般的に、レーザヘッド部の支持枠に、ガス・レーザ管が固定され、その放電路を挟んで両側に配置された各ミラー固定板に高反射ミラーおよび出力ミラーが各々固着され、これらが支持枠に固定されている。レーザ管には電源部から付勢電力が供給されるようになっている。動作において、付勢電力によってレーザ媒質は励起され、光共振器を構成する高反射ミラーと出力ミラーとで光を増幅する。光の一部は、出力ミラーを通りレーザ光として取り出される。

【0003】 このようなガス・レーザ管装置において、動作中にレーザ管から発生する熱等のために支持枠やミラー固定板が変形し、あるいは各ミラーの傾きが変化してレーザ光出力レベルの低下やレーザビーム放射方向の変動が生じる場合がある。このミラーの傾きを自動修正するため、少なくとも一方のミラー固定板にミラー傾き調整用パルスモータを設け、ビームスプリッタにより分岐したレーザ光に対応する出力電気信号でパルスモータを駆動制御して両ミラーの光学的平行度を制御するように構成した装置も開発されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 出力レーザ光の一部をビームスプリッタにより分岐し、受光素子で光電変換し

てその出力電気信号で電源制御回路の放電電流を制御し、レーザ出力レベルを一定に保つことは比較的容易にできる。ところが、出力レーザビームの放射方向の変動をなくすることは容易でない。なぜなら、レーザ管の放電路や光共振器ミラーの光軸が斜め方向に変化する場合のほか平行移動する変動があり、これは1個の受光部による光電変換信号では正確に補正できないからである。この発明は、以上のような不都合を解消し出力レーザビームの放射方向の変動を高精度に自動補正できるガス・レーザ管装置を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 この発明は、出力側ミラーの先に所定間隔をおいて複数のレーザビーム位置検出部を設け、これらレーザビーム位置検出部によって得られたレーザビーム位置に対応する電気信号を演算処理してミラー傾き調整機構を駆動し、少なくとも一方のミラーの傾きを調整するように構成されているガス・レーザ管装置である。

## 【0006】

【作用】 この発明によれば、所定間隔をおいて複数のレーザビーム位置検出部を設け、これらレーザビーム位置検出部で得られたレーザビーム位置信号を演算処理してミラー傾き調整機構を駆動するので、出力レーザビームの放射方向の変動を高精度に自動補正することができる。

## 【0007】

【実施例】 以下、図面を参照してその実施例を説明する。なお、同一部分は同一符号であらわす。

【0008】 この発明の実施例のガス・レーザ管装置は、概略、図1に示す構成を有する。すなわち、レーザヘッド部31には、ガス放電路をもつレーザ管11が收容され、その放電細管12、13を挟んで一方に高反射ミラー21、他方に出力ミラー22が配置されている。高反射ミラー21は、パルスモータのようなミラー傾き調整機構25、26により水平方向および垂直方向の傾きが調整されるようになっている。また、出力ミラー22は、同様にパルスモータのようなミラー傾き調整機構27、28により水平方向および垂直方向の傾きが調整されるようになっている。レーザ管11の陽極にはトリガ回路部32が接続されている。そこで、出力レーザ光路上には、所定間隔をおいて複数のビームスプリッタ33、34が配置され、各分岐光路上にそれぞれ光電変換素子からなる受光部35、36が設置されている。電源部37では、商用電源が整流回路部38、平滑回路39、ヒータ・トランス40および放電電圧・電流安定化回路41に接続され、それらの出力がレーザ管11に供給される。1つの受光部35の出力レーザ光レベルを示す電気信号は、制御回路42にも供給され、放電電圧・電流安定化回路41を制御するようになっている。

【0009】 さて、2つの受光部35、36の出力電気信号は、レーザビーム位置制御部43のA-Dコンバータ部44

を経て比較演算回路部すなわちマイクロコンピュータ部45に供給され、その出力信号がパルスモータ駆動用のモータ電源46に供給されて各パルスモータ25、26、27、28を駆動制御するように構成されている。マイクロコンピュータ部45の信号はまた、レーザ管11及び各ミラー21、22を水平面に対して平行または斜め方向に移動制御する移動制御回路部47に供給され、それがレーザヘッド部31の移動制御素子48、49に供給されるようになっている。

【0010】レーザヘッド部31は、図2乃至図5に示す構成である。すなわち、内部にガス放電路を有するレーザ管11は、両側に延長されてブリュースタ窓を備える放電細管12、13を有し、支持台14の上に組まれた共振器枠15に固定されている。共振器枠15の両側には、垂直に固定板16、17が設置され、これに複数の板ばね18を介して可動板19、20がそれぞれ保持されている。一方の可動板19の中央部には高反射ミラー21が固定されており、他方の可動板20の中央部には出力ミラー22が固定されている。さらに、支持台14にはモータ支持板23、24が固定され、これらにそれぞれ2個づつ、パルスモータ25、26、および27、28が取付けられている。一方の可動板19に連結されたパルスモータ25、26は、高反射ミラー21をX軸およびY軸方向に移動するX軸調整用モータ、およびY軸調整用モータである。また、他方の可動板20に連結されたパルスモータ27、28は、出力ミラー22をX軸およびY軸方向に移動するX軸調整用モータ、およびY軸調整用モータである。各パルスモータの回転軸25a、26a、および27a、28aは、各々ミラー傾き粗調整用ねじ25b、26b、および27b、28bを介して可動板19、20に連結されている。各可動板19、20には、四隅のうちの図示下方の一カ所が移動しない基準点となるようにピボット19a、20aが設けられている。高反射ミラー21は、図4に示すように、X軸調整用パルスモータ25の回転によって、ピボット19aを基軸として水平方向(X-X)の傾きが微調整される。また、Y軸調整用パルスモータ26の回転によって、ピボット19aを基軸として垂直方向(Y-Y)の傾きが微調整される。同様にして出力ミラー22は、図5に示すように、X軸調整用パルスモータ27の回転によって、ピボット20aを基軸として水平方向(X-X)の傾きが微調整される。また、Y軸調整用パルスモータ28の回転によって、ピボット20aを基軸として垂直方向(Y-Y)の傾きが微調整される。なお、各ミラーは、上述のミラー傾き粗調整用ねじ25b、26b、および27b、28bによって、粗調整される。

【0011】各ミラーは、このガス・レーザ管装置の各部が熱的に安定した状態でレーザ出力が最高値を示し、且つ出力レーザ・ビームの放射方向が規定方向に合致するように、各ミラーの傾き粗調整用ねじ、および各パルスモータによって調整設定され、それが基準位置となる。出力ミラーの前方には、前述のように、2つのビームスプリッタ33、34およびそれらの分岐光路上にそれぞ

れ光電変換素子からなる受光部35、36が取り付けられている。各受光部35、36は、同図に拡大して示すように、装置のレーザ出力光路の基準水平軸X、垂直軸Yで区切られる如く、4分割された領域にそれぞれホト・ダイオードからなる光電変換素子35a、35b、35c、35d、および36a、36b、36c、36dがサークル状に配置されている。それによって、点線Lで示すようにレーザビームが入射すると、その強度分布および受光面積に応じた電気信号が各光電変換素子から得られる。したがって、出力レーザ光の出力レベル、および基準原点からの位置ずれの方向、その程度を演算処理して把握することができる。

【0012】支持台14とその上に固定された支持枠15との間には、高さ寸法を制御可変できる一対の移動制御素子48、49が介在されている。これら移動制御素子48、49は、例えばバイメタルとそのまわりに巻かれた加熱ヒータで構成することができる。そして、加熱ヒータに通す電力をレーザビーム位置制御部43の移動制御回路部47から適宜供給するようになっている。それによって、レーザ管11、および各ミラー21、22を水平面に対して平行移動、または所定角度斜めに変位させることができる。

【0013】さて、動作において、出力レーザ光の一部が所定間隔離して設置された複数のビームスプリッタで分岐され、それぞれ4分割された光電変換素子を有する受光部で検出される。一方の受光部の出力電気信号は出力レーザ光の強度レベルすなわちパワーを示す信号として電源部の制御回路に伝送されてレーザ光出力レベルを安定に保つように放電電流が制御されるとともに、4個の光電変換素子の信号比較、演算処理によりレーザビームの基準軸からの位置ずれ判定する情報信号として利用される。他方の受光部の出力電気信号は4個の光電変換素子の信号比較、演算処理によりレーザビームの基準軸からの位置ずれの判定用信号として使われる。そこで、レーザ・ビームの放射方向が規定方向に合致している場合には、レーザ出力検出器35に最大のレーザ・パワーが入射し且つX軸、Y軸の交点にレーザビームの中心が合致する。そして、2つの受光部に入射するレーザビームLが例えば図2に示す如くX軸、Y軸の交点からずれると、それに応じて各受光部のそれぞれ4個の光電変換素子の出力信号レベルにアンバランスを生じる。合計8個の光電変換素子の出力信号が、ビーム位置制御部のA-Dコンバータ部でアナログ信号からデジタル信号に変換されてマイクロコンピュータ部45に伝えられる。このマイクロコンピュータ部で入力信号が基準値と比較、演算処理され、レーザ・ビームの放射方向が規定基準方向に対してどの方向にどの程度、平行移動または斜め方向にずれているを割り出すとともに、規定方向への補正信号を出力する。そして、その信号がモータ電源、および移動制御回路部に供給されて、それぞれ各ミラーの水平、垂直方向の調整機構、及び各移動制御素子のバイメタル加熱ヒータに供給されてレーザ管放電路の平行

移動または傾斜移動制御されてレーザービームの放射方向が基準位置に復帰するように制御される。こうして、共振器ミラーあるいはミラーとレーザー管の光軸とを移動制御して規定のレーザー・ビーム放射方向となるように自動制御させることができる。

【0014】

【発明の効果】以上説明したようにこの発明によれば、所定間隔をおいて複数のレーザービーム位置検出部を設け、これらレーザービーム位置検出部で得られたレーザービーム位置信号を演算処理してミラー傾き調整機構を駆動するので、出力レーザービームの放射方向の変動を高精度に自動補正して一定化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施例を示すブロック図。

【図2】その要部を示す側面図。

【図3】その上面図。

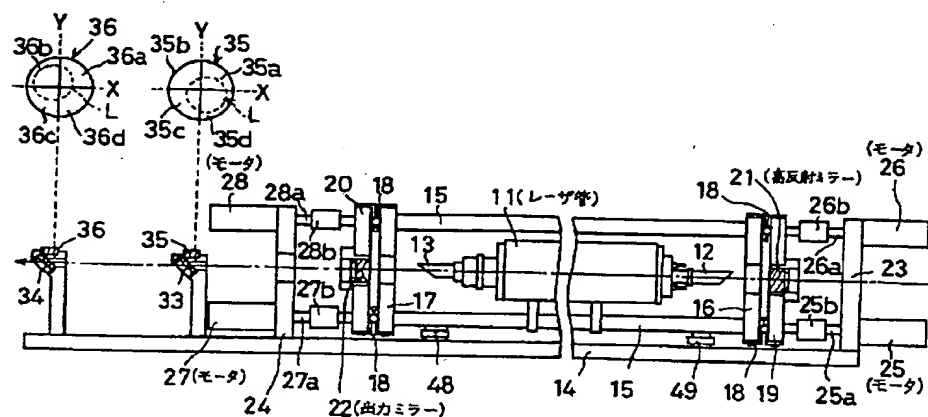
【図4】その右側面。

【図5】その左側面図。

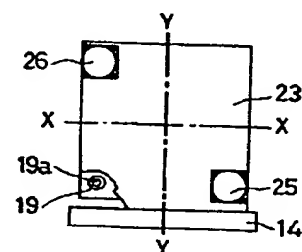
【符号の説明】

11…ガス・レーザー管、21…高反射ミラー、22…出力ミラー、31…レーザー・ヘッド部、37…電源部、43…ビーム位置制御部、25、26、27、28…ミラー傾き制御機構、35、36…受光部、48、49…移動制御部。

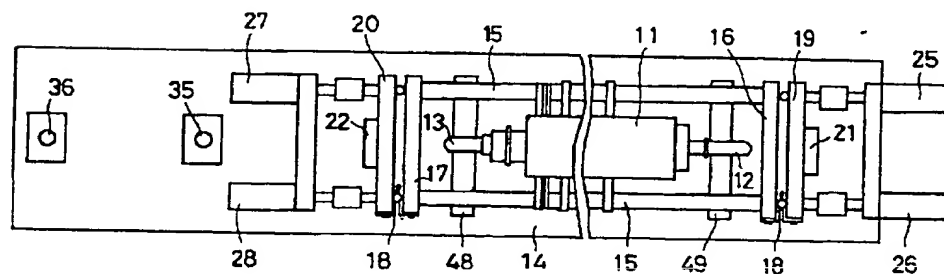
【図2】



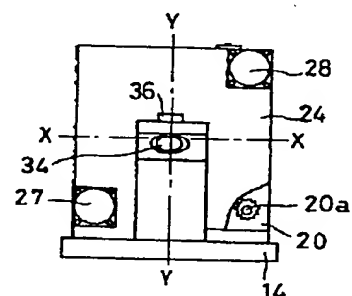
【図4】



【図3】



【図5】



【図1】

